

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-110037

(43)Date of publication of application : 25.04.1995

(51)Int.Cl.

F16D 23/06

(21)Application number : 04-345282

(71)Applicant : NIPPON PISTON RING CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1992

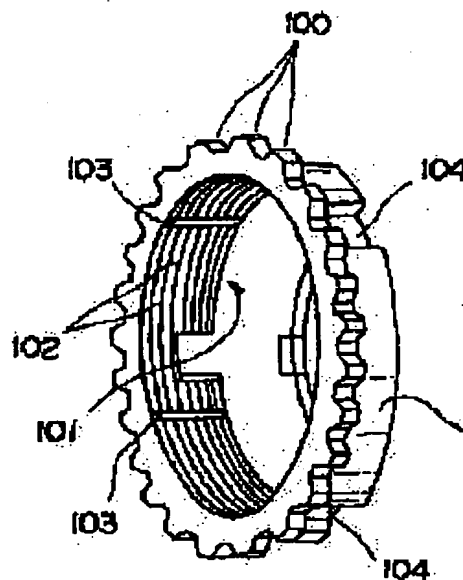
(72)Inventor : KAWAMURA OSAMU  
SATO TOSHIKI  
OMIYA TAKAO

## (54) SYNCHRONIZER RING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a synchronizer ring which has excellent friction characteristic and sufficient wear resistance without generating strength shortage, and stable quality, by using Fe sintered alloy containing C, Cu, Cr and the like.

**CONSTITUTION:** A synchronizer ring 1 which slides synchronously with a rotating mating member and detaches from the mating member, is constituted of Fe sintered alloy containing C: 0.2-1.0%, Cu: 8.0-15.0%, and one sort or more sorts of Cr, Mn, Mo: 0.1-7.0% in weight%, and having a structure in which the remains are composed of Fe and unavoidable impurities. Free Cu phase is separated in the basic structure. The porosity of the synchronizer ring 1 is 3-8volume%. Consequently the friction characteristic is stable, and synchronization and detaching property with/from a mating cone are excellent. In addition forming of a thermal spraying film, grinding or cutting are unnecessary, and the quality can be stabilized.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-110037

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 D 23/06

識別記号

C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-345282

(22) 出願日 平成4年(1992)11月30日

(71) 出願人 390022806

日本ピストンリング株式会社  
東京都千代田区九段北4丁目2番6号

(72) 発明者 川村 治

栃木県下都賀郡野木町野木1111番地 日本  
ピストンリング株式会社栃木工場内

(72) 発明者 佐藤 利明

栃木県下都賀郡野木町野木1111番地 日本  
ピストンリング株式会社栃木工場内

(72) 発明者 大宮 孝雄

栃木県下都賀郡野木町野木1111番地 日本  
ピストンリング株式会社栃木工場内

(54) 【発明の名称】 シンクロナイザーリング

(57) 【要約】

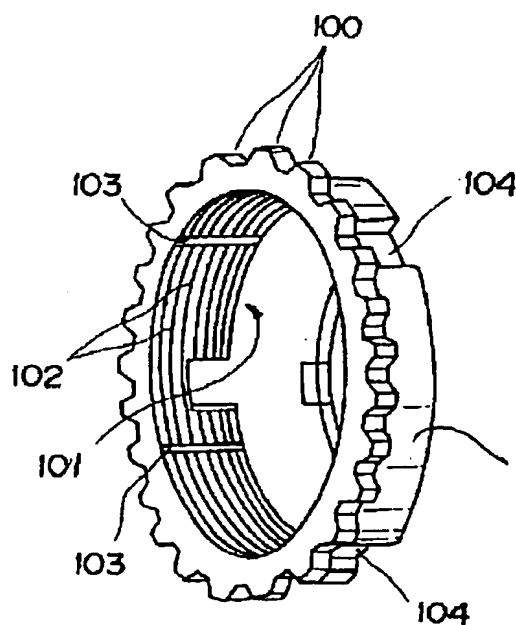
【目的】 安定した摩擦特性を有すると共に強度不足が生じることがなく、しかも品質の安定したシンクロナイザーリングを提供する。

【構成】 回転する相手部材との同期摺動および相手部材からの離脱を行うシンクロナイザーリングにおいて、シンクロナイザーリングが

C : 0.2 ~ 1.0 %

Cu : 8.0 ~ 15.0 %

Cr、Mn、Mo、およびPのうち1種または2種以上 : 0.1 ~ 7.0 %を含有し、残りがFeと不可壁不純物からなる組成(以上重量%)を有するFe系焼結合金で構成され、基体組織中に遊離Cu相が析出しているFe系焼結合金製であり、またシンクロナイザーリングが空孔率3 ~ 8 容量%のFe系焼結合金製シンクロナイザーリング1である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転する相手部材との同期摺動および相手部材からの離脱を行うシンクロナイザーリングにおいて、シンクロナイザーリングが

C : 0.2 ~ 1.0 %

Cu : 8.0 ~ 15.0 %

Cr、Mn、Mo、およびPのうち1種または2種以上 : 0.1 ~ 7.0 %を含有し、残りがFeと不可避不純物からなる組成(以上重量%)を有するFe系焼結合金で構成され、かつ基地組織中に遊離Cu相が析出しているFe系焼結合金製シンクロナイザーリング。

【請求項2】 前記シンクロナイザーリングの空孔率が3~8容量%であることを特徴とする請求項1記載のシンクロナイザーリング。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はシンクロナイザーリングに関し、さらに詳しくは優れた摩擦特性および充分な耐摩耗性・耐久性を有し、しかも品質の安定したシンクロナイザーリングに関する。

## 【0002】

【従来の技術】たとえば同期噛合い式歯車変速機においては、従来よりシンクロナイザーリングが用いられている。

【0003】このシンクロナイザーリング1は、回転する相手部材、たとえばテーバーコーンとの同期摺動および該テーバーコーンからの離脱を行う摩擦環であり、互いに噛み合わせる二つの歯車の周速を等速とするのに重要な動きをする。そして、その構造としては、図1に示すように、相手部材と噛み合う多数の歯形100が最外周部に所定間隔で設けられているとともに、テーバーコーンと接触する内周面101には摩擦力付与のためのリング状条溝102が設けられ、潤滑油を逃がすための縦溝103がリング状条溝102に直交するように必要に応じて形成され、さらに外周面にはシンクロナイザーキーが嵌合するキー溝104が設けられたものなどが知られており、形成材料には一般に黄銅(Cu-Zn合金)が用いられていた。

【0004】たとえばこのような構造に形成されることのあるシンクロナイザーリングにおいては、一般に、機械的強度及び精度が高いことはもとより、相手部材と接触する内周面の摩擦特性が優れていると共に充分な耐摩耗性を有していることが要求される。特に自動車用変速機分野においては、近年におけるミッションの高級化、高性能に伴って確実な作動性はもとより操作感にも高級感やスポーティー感が求められることから内周面の摩擦特性および耐摩耗性がさらに向上しているシンクロナイザーリングが望まれている。

【0005】そこで、黄銅(Cu-Zn合金)を形成材料とする従来シンクロナイザーリングと比較して内周面

の摩擦特性および摩擦性の向上を図ったシンクロナイザーリングが種々検討されている。

【0006】具体的には、金属とセラミックスと酸化物とが均一に混合され、かつ互いに融着された層が溶射法により内周面に形成されているシンクロナイザーリング(特公昭46-15043号公報参照)が知られている。また、シンクロナイザーリングの製造に利用可能な方法として、例えば金属成分粉末80重量%と非金属成分粉末20重量%とを含有する焼結粉体からなる摩擦ライニングを火炎噴射法により内周面に形成する摩擦リングの製造方法(西独特許第3705661号)も知られている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、金属とセラミックスと酸化物とが均一に混合され、かつ互いに融着された層が溶射法により内周面に形成されたものや金属成分粉末80重量%と非金属成分粉末20重量%とを含有する焼結粉体からなる摩擦ライニングを火炎噴射法により内周面に形成する摩擦リングの製造方法を採用して得られたもの等の従来のシンクロナイザーリングにおいては、未だ必要とする摩擦特性および耐摩耗性が得られるまでには至っていない。また、各金属成分の拡散不足により強度が不足したり、溶射皮膜の材質のばらつきにより品質が不安定になったりするという問題もあった。さらに、溶射膜の表層に、しばしば、フレーム中の不完全溶融粒子あるいは飛散・はね反り粒子等の巻き込みが生じることがあり、これらの粒子の付着は表面を粗くするため、摩擦特性が経時的に変化し易くなったり、付着した粒子の脱落によりミッション系各部の摩耗を招いたりするという問題もあった。一方、溶射膜の表面粗度を小さくすることを目的として溶射膜の表面に研削加工や切削加工を施すことも行われていたが、このような研削あるいは切削を行うと、加工費がかさみ、また研削あるいは切削による取代分に原材料の無駄が生じるという欠点があった。

【0008】本発明は上記の事情に基づいてなされたものであり、本発明は、優れた摩擦特性および充分な耐摩耗性を有しているとともに強度不足を生じることがなく、しかも品質の安定したシンクロナイザーリングを提供することを目的とし、また、これらの利点を有しているとともに溶射膜の研削加工や切削加工が不要であるシンクロナイザーリングを提供することをも目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するための請求項1の発明の構成は、回転する相手部材との同期摺動および相手部材からの離脱を行うシンクロナイザーリングにおいて

C : 0.2 ~ 1.0 %、Cu : 8.0 ~ 15.0 %、Cr、Mn、Mo、およびPのうち1種または2種以上 : 0.1 ~ 7.0 %を含有し、残りがFeと不可避不純物からなる組

成(以上重量%)を有するFe系焼結合金で構成され、かつ基地組織中に遊離Cu相が析出しているFe系焼結合金製シンクロナイザーリング。請求項2の発明の構成はシンクロナイザーリングの空孔率が3~8容量%であることを特徴とするシンクロナイザーリング。

【0010】以下本発明シンクロナイザーリングにおいて、成分組成および空孔率は上記の通り限定した理由を説明する。

#### 【0011】(a) C

Cは強度及び耐摩耗性を向上させる作用があり、含有量が0.2%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方含有量が1.0%を超えると靱性の低下と相手攻撃性も増大する傾向となるのでその含有量は0.2~1.0%と定めた。

#### 【0012】(b) Cu

遊離Cu層は動摩擦力を向上される作用があり、Cuの融点以上でCuを鉄粉に拡散浸透させ、流出孔を残し基地に固溶される。Cuの $\alpha$ Fe中への固溶限は約8%であるので含有量が8%未満では遊離Cu相が析出されず、一方15.0%を超えると強度、靱性等の機械的特性が低下する傾向となるのでその含有量が8.0~15.0%と定めた。

#### 【0013】(C) Cr, Mn, Mo, P

これらの成分は強度および靱性を向上させると共に硬度上昇に伴い耐摩耗性を向上させる作用があり含有量が0.1%未満では前記作用に所望の効果が得られず、7.0%を超えてもより一層の向上効果が得られないのでその含有量は0.1~7.0%と定めた。

#### 【0014】(d) 空孔率

特にテーバーコーンと接触する内周面には摩擦力を付与する必要があり、更に耐摩耗性を兼ね備えていなければならず、耐摩耗性の点では空孔率が小さい方が良く、摩擦特性の点からは空孔率が大きい方が良く、その空孔率割合が3容量%未満では高い摩擦力が得られず、一方8容量%を超えると強度が低下する傾向と共に耐摩耗性が低下傾向になることから、その割合は3~8容量%と定めた。

#### \*【0015】

【実施例】次に、本発明のシンクロナイザーリングを実施例により具体的に説明する。原料粉末として、いずれも150メッシュ以下の粒度を有する黒鉛粉末、Cu粉末、Fe-Cr-Mn-Mo-P合金(Cr:1.1%、Mn:0.63%、Mo:0.32%、P:0.2%含有残りFe)粉末を用意し、これら原料粉末をそれぞれ表1に示される配合組成に配合し、通常の条件で混合した後、6t/cm<sup>2</sup>にて圧粉体にプレス成形し、これらの圧粉体をアンモニア分解ガス中、1000~1200℃の範囲内の所定温度に80分間保持の条件で焼結して実質的に配合組成と同一の成分組成をもった焼結体を成形した。なお、比較焼結体は成分組成のうちCuの配合組成(重量%)が本発明から外れたものである。

【0016】この焼結体についての摩擦特性については次のようにして評価した。

【0017】摩擦特性は図2に示した回転式平面滑り摩擦試験機を用いて下記の条件で摩擦係数を測定した。

#### 【0018】試験条件

押付荷重: 25Kgf、80Kgf

滑り速度: 1m/sec

押付時間: 0.2秒

潤滑油: 75W-90

油温: 55℃

給油割合: 0.04リットル/分

使用相手材: 材質SCr420[表面硬さ(Hv)580]

なお図2は回転式平面滑り摩擦試験機を模式的に示したものであり、シンクロナイザーリングの試験片11を、一定速度で回転する相手材12の回転面に、一定時間、所定の圧力(P)で押付て摩擦係数を測定したものである。

【0019】Fe系焼結合金の組成および摩擦特性等を表1に示す。

#### 【0020】

【表1】

表1 焼結合金の配合組成及び摩擦特性等

	配合組成 (重量%)							遊離 Cu 率	空孔率	摩擦特性 (動μ)	
	C	Cu	Cr	Mn	Mo	P	Fe + 不純物			押付荷重	
										(面積%)	(容量%)
実施例 1	0.6	10	1.0	0.6	0.3	0.2	残	5	3	0.10	0.11
実施例 2	0.6	15	1.0	0.6	0.3	0.2	残	8	6	0.11	0.12
比較例	0.6	5	1.0	0.6	0.3	0.2	残	0	3	0.045	0.095

【0021】表1から明らかなように実施例のシンクロナイザーリング用試験片は押付荷重25Kgf(ゆっくり

同期化)、と押付荷重80Kgf(早く同期化)との動摩擦係数が安定しているが、比較例は25Kgfのゆっくり

(4)

特開平7-110037

5

同期化における動摩擦係数は早い同期化に於ける動摩擦係数の  $1/2$  であり同期性能が不安定である。尚Cuの含有量が10%（重量%）の場合は遊離Cuの面積%は3～8%であり、15%（重量%）の場合は遊離Cuの面積比は5～10%であった。基地組織はペーナイト、パーライトに遊離Cu相となり、この遊離Cu相は硬度が軟らかく、ペーナイト部の基地硬さ（Hv0.1 以下同じ）560～640、パーライト部の基地硬さは310～350に対し、遊離Cu相の硬さは120～160となっており、この軟質材としての遊離Cu相が摩擦特性を安定化すること

10

【0022】

【発明の効果】本発明によれば以上の構成としたので摩\*

6

\* 擦特性が安定しており、相手コーンとの同期性および離脱性に優れているとともに品質の安定したシンクロナイザーリングを提供することが可能である。また溶射膜の成形や研削加工又は切削加工が不要であると共に品質の安定したシンクロナイザーリングを提供することが可能である

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はシンクロナイザーリングの斜視図である。

【図2】 図2は摩擦特性の測定に用いた回転式平面滑り摩擦試験機の概要を示す説明図である。

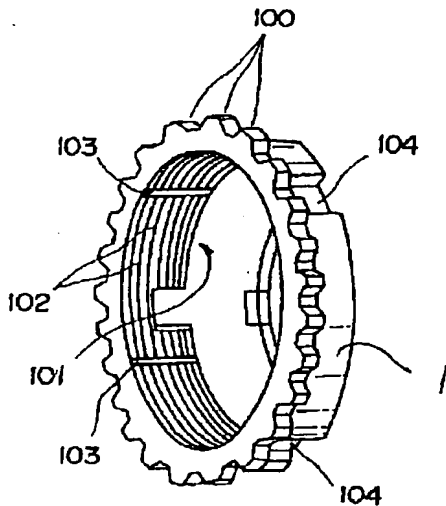
【符号の説明】

1：シンクロナイザーリング

11：試験片

12：相手材

【図1】



【図2】

